

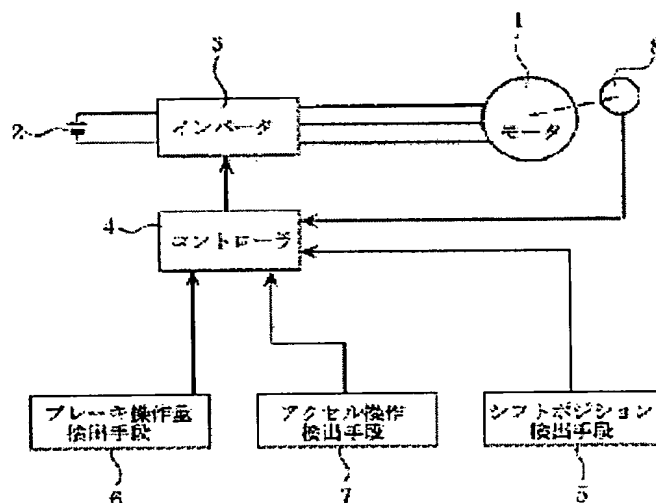
CONTROLLER OF ELECTRIC VEHICLE

Patent number: JP2001103618
Publication date: 2001-04-13
Inventor: YOKOYAMA YUTAKA
Applicant: FUJI HEAVY IND LTD
Classification:
- international: B60L15/20
- european:
Application number: JP19990273566 19990928
Priority number(s):

Abstract of JP2001103618

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the controller of an electric vehicle which enables smooth creep travel with a sense of an AT car with an internal combustion engine.

SOLUTION: An electric vehicle has a motor 1, which generates a torque for driving the vehicle, motor drive means 3 which drives the motor 1, a shift position detection means 5 which detects a shift position, a brake stroke detection means 6 which detects brake stroke, an acceleration detection means 7 which detects the existence of acceleration, a vehicle velocity detection means 8 which detects a vehicle velocity and a control means 4, which according to the outputs of the shift position detection means 5, the brake stroke detection means 6, the acceleration detection means 7 and the vehicle velocity detection means 8, controls the motor drive means 3 so as to have the motor 1 generate a quasi-creep torque which is approximately inversely proportional to the brake stroke, when the shift position is in a traveling range, the acceleration is not operated, and further, the vehicle velocity is not higher than a prescribed value.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-103618

(P2001-103618A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) Int.Cl.⁷

B 6 0 L 15/20

識別記号

F I

B 6 0 L 15/20

テーマコード(参考)

K 5 H 1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-273566

(22) 出願日

平成11年9月28日 (1999.9.28)

(71) 出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72) 発明者 横山 裕

東京都新宿区西新宿1丁目7番2号 富士
重工業株式会社内

(74) 代理人 100061712

弁理士 田代 蒸治 (外1名)

Fターム(参考) 5H115 PG04 PI13 PU09 PV09 QE04

QN06 SJ12 SJ13 SJ15 TB01

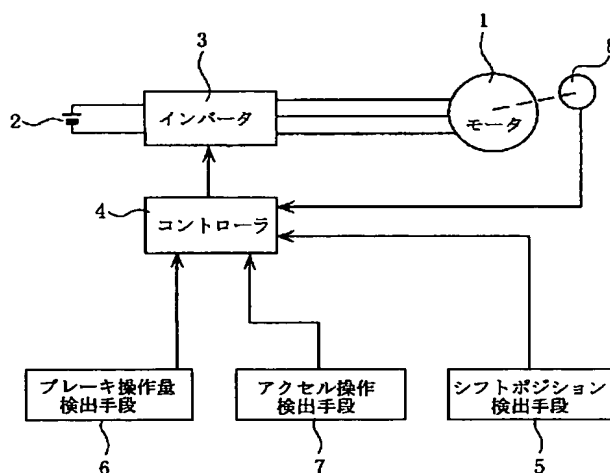
TO01 TO21 TO23 TO26 TO30

(54) 【発明の名称】 電気自動車の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 内燃機関を用いたAT車のフィーリングで、滑らかなクリープ走行ができる電気自動車の制御装置を提供する。

【解決手段】 電気自動車の駆動用トルクを発生するモータ1と、モータ1を駆動するモータ駆動手段3と、シフトポジションを検出するシフトポジション検出手段5と、ブレーキ操作量を検出するブレーキ操作量検出手段6と、アクセル操作の有無を検出するアクセル操作検出手段7と、車速を検出する車速検出手段8と、シフトポジション検出手段5、ブレーキ操作量検出手段6、アクセル操作検出手段7及び車速検出手段8の出力に基づいて、シフトポジションが走行レンジにあり、アクセルが操作されておらず、かつ車速が所定値以下の状態にあるときに、モータ1からブレーキ操作量にほぼ反比例した擬似クリープトルクを発生させるようにモータ駆動手段3を制御するコントロール手段4とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気自動車の駆動用トルクを発生するモータと、

- ・該モータを駆動するモータ駆動手段と、
- ・シフトポジションを検出するシフトポジション検出手段と、
- ・ブレーキの操作量を検出するブレーキ操作量検出手段と、
- ・アクセルの操作の有無を検出するアクセル操作検出手段と、
- ・車速を検出する車速検出手段と、

上記シフトポジション検出手段、ブレーキ操作量検出手段、アクセル操作検出手段及び車速検出手段の出力に基づいて、シフトポジションが走行レンジにあって、アクセルが操作されておらず、かつ車速が所定値以下の状態にあるときに、上記モータからブレーキ操作量にほぼ反比例した擬似クリープトルクを発生させるように上記モータ駆動手段を制御するコントロール手段とを備えたことを特徴とする電気自動車の制御装置。

【請求項2】 上記コントロール手段は、ブレーキ操作量が所定値以上のときは、上記擬似クリープトルクがゼロとなるように上記モータ駆動手段を制御することを特徴とする請求項1に記載の電気自動車の制御装置。

【請求項3】 上記ブレーキ操作量検出手段は、ブレーキ油圧を検出する油圧センサからなることを特徴とする請求項1または2に記載の電気自動車の制御装置。

【請求項4】 上記ブレーキ操作量検出手段は、ブレーキペダルの踏み込み量を検出するストロークセンサからなることを特徴とする請求項1または2に記載の電気自動車の制御装置。

【請求項5】 上記モータの回転方向を検出する回転方向検出手段を更に有し、
上記コントロール手段は、
上記回転方向検出手段で検出される回転方向が、上記シフトポジション検出手段で検出されるシフトポジションにおける走行方向と逆のときは、上記ブレーキ操作量にほぼ反比例して発生させる擬似クリープトルクを増加させるように上記モータ駆動手段を制御することを特徴とする請求項1～4に記載の電気自動車の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気自動車の制御装置に関し、特に擬似クリープトルクの発生を制御する電気自動車の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の電気自動車として、例えば特開平6-78416号公報には、電気自動車を内燃機関を用いた自動変速機を搭載した車両、いわゆるAT車のフィ

ーリングに近づけて、車庫入れや幅寄せ等の際における車両の取り回しを容易に行い得るようにするために、変速機のシフトポジションが走行レンジに設定され、アクセル及びブレーキが踏み込まれておらず、かつ車速が設定速度よりも小さいときに、一定の擬似クリープトルクを発生させて車両をクリープ走行させるようにしたものが開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記特開平6-78416号公報では、シフトポジション、アクセル及び車速が擬似クリープトルクの発生条件を満たす状態のもとで、図7に示すように、ブレーキが踏み込まれているか否かによって、すなわちブレーキの単純なオン・オフによって、ブレーキがオンのときに一定の擬似クリープトルクを発生させ、ブレーキがオフのときは擬似クリープトルクをゼロにするように制御しているため、チューニングが難しく、車両の円滑な動きが得難く、いわゆるギクシャクした動きを誘発するおそれがある。

【0004】又、発生させる擬似クリープトルクが常に一定であるために、坂道ではトルクが小さくて車両が後退（ずり落ち）する場合があります、安全性が損なわれることが懸念される。

【0005】従って、かかる点に鑑みてなされた本発明の第1の目的は、内燃機関を用いたAT車のフィーリングで、滑らかなクリープ走行ができる電気自動車の制御装置を提供することにある。

【0006】更に、本発明の第2の目的は、擬似クリープトルクによって坂道での車両の後退を有効に防止できる安全性に優れた電気自動車の制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成する請求項1に記載の電気自動車の制御装置の発明は、電気自動車の駆動用トルクを発生するモータと、該モータを駆動するモータ駆動手段と、シフトポジションを検出するシフトポジション検出手段と、ブレーキの操作量を検出するブレーキ操作量検出手段と、アクセルの操作の有無を検出するアクセル操作検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、上記シフトポジション検出手段、ブレーキ操作量検出手段、アクセル操作検出手段及び車速検出手段の出力に基づいて、シフトポジションが走行レンジにあって、アクセルが操作されておらず、かつ車速が所定値以下の状態にあるときに、上記モータからブレーキ操作量にほぼ反比例した擬似クリープトルクを発生させるように上記モータ駆動手段を制御するコントロール手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】請求項1の発明によると、シフトポジションが走行レンジにあって、アクセルが操作されておらず、かつ車速が所定値以下の状態にあるときに、ブレーキ操作量にほぼ反比例して、ブレーキ操作量が大きいと

きは小さい擬似クリープトルクが発生し、ブレーキ操作量が小さいときは大きい擬似クリープトルクが発生するので、従来のブレーキの単純なオン・オフによる制御に比べて、内燃機関を用いたＡＴ車と同様のフィーリングで、滑らかなクリープ走行を行うことが可能となる。

【０００９】請求項２に記載の発明は、請求項１の電気自動車の制御装置において、上記コントロール手段は、ブレーキ操作量が所定値以上のときは、上記擬似クリープトルクがゼロとなるように上記モータ駆動手段を制御することを特徴とする。

【００１０】請求項２の発明によると、ブレーキ操作量が所定値以上のときは、運転者は車両を完全に停止させようとしている状態にあると見なすことができ、この状態では擬似クリープトルクがゼロとなるので、無駄なエネルギー消費を無くすることができると共に、車両の停止状態を安定に維持することが可能となる。

【００１１】請求項３に記載の発明は、請求項１または２の電気自動車の制御装置において、上記ブレーキ操作量検出手段は、ブレーキ油圧を検出する油圧センサからなることを特徴とする。

【００１２】請求項３の発明によると、ブレーキ油圧からブレーキ操作量を検出することから、ブレーキの実際の操作量に応じた正確なクリープ制御を行うことが可能となる。

【００１３】請求項４に記載の発明は、請求項１または２の電気自動車の制御装置において、上記ブレーキ操作量検出手段は、ブレーキペダルの踏み込み量を検出するストロークセンサからなることを特徴とする。

【００１４】請求項４の発明によると、ストロークセンサとしてポテンシオメータやエンコーダ等を用いることができるので、安価にできると共に、調整により最適なクリープ現象を得ることが可能となる。

【００１５】更に、上記第２の目的を達成する請求項５に記載の発明は、請求項１～４の電気自動車の制御装置において、上記モータの回転方向を検出する回転方向検出手段を更に有し、上記コントロール手段は、上記回転方向検出手段で検出される回転方向が、上記シフトポジション検出手段で検出されるシフトポジションにおける走行方向と逆のときは、上記ブレーキ操作量にほぼ反比例して発生させる擬似クリープトルクを増加させるように上記モータ駆動手段を制御することを特徴とする。

【００１６】請求項５の発明によると、坂道において、シフトポジションが登坂する方向に位置する状態で、車両が後退しようとするとき、擬似クリープトルクが増加するので、車両の後退を有効に阻止でき、安全性を高めることができる。特に、電気自動車においては、大量のバッテリーが搭載され、車両の重量が重くなるので有効である。

【００１７】

【発明の実施の形態】（第１実施の形態）以下、本発明

による電気自動車の制御装置の第１実施の形態を図１乃至図３によって説明する。

【００１８】図１乃至図３は第１実施の形態を示すもので、図１はブロック図、図２はブレーキ操作量と擬似クリープトルク発生量との関係を示すグラフ、図３は動作を説明するためのフローチャートである。

【００１９】図１において、電気自動車の駆動用トルクを発生するモータ１は、例えば３相ＡＣ誘導電動機からなり、バッテリー２を電源としてモータ駆動手段を構成するインバータ３により駆動制御されるようになっていゝる。本実施の形態では、インバータ３を、シフトポジション、ブレーキ操作量、アクセルの操作の有無、及び車速に基づいてコントローラ４により制御して、モータ１から図２に示すように、ブレーキ操作量が所定値Ｂｒｅｆ未満ではブレーキ操作量にほぼ反比例し、Ｂｒｅｆ以上ではゼロとなる擬似クリープトルクを発生させる。

【００２０】このため、シフトポジションを検出するシフトポジション検出手段５と、ブレーキの操作量を検出するブレーキ操作量検出手段６と、アクセルの操作の有無を検出するアクセル操作検出手段７と、車速を検出する車速検出手段８とを設け、それらの出力をコントローラ４に供給する。

【００２１】ここで、シフトポジション検出手段５は、公知の構成により、パーキングポジション「Ｐ」、ニュートラルポジション「Ｎ」、リヤポジション「Ｒ」、ドライブポジション「Ｄ」、及びその他の前進走行ポジション「３」、「２」、「１」等を検出するようにする。ブレーキ操作量検出手段６は、ブレーキ経路の油圧を油圧センサで検出してブレーキ操作量を算出するか、あるいはブレーキペダルの踏み込み量をポテンシオメータやエンコーダ等のストロークセンサで検出してブレーキ操作量を算出するように構成される。

【００２２】アクセル操作検出手段７は、例えばアクセルペダルが踏み込まれたか否かをスイッチにより検出して、アクセルペダルが踏み込まれている場合にアクセルオン信号を、踏み込まれていない場合にアクセルオフ信号をコントローラ４に供給するようにする。車速検出手段８は、例えばモータ１の回転数をエンコーダやタコジェネレータ等により検出して車速を算出するように構成される。

【００２３】また、図２に示すブレーキ操作量にほぼ反比例して発生させる擬似クリープトルクは、コントローラ４においてブレーキ操作量検出手段６からのブレーキ操作量に基づいて演算により求めるか、或いはブレーキ操作量に対応する擬似クリープトルクを予め格納して検出されたブレーキ操作量に対応する擬似クリープトルクを読み出すようにする。

【００２４】以下、図３を参照しながら、本実施の形態の動作を説明する。先ず、コントローラ４において、シフトポジション検出手段５で検出されたシフトポジシ

ンが走行レンジ、即ち「P」及び「N」以外のポジションにあるか否かを判定し（ステップS1）、走行レンジにある場合には、次にアクセル操作検出手段7からアクセルオフ信号が供給されているか否かを判定する（ステップS2）。

【0025】ここで、アクセルオフ信号が供給されている場合には、次に車速検出手段8で検出された車速が予め設定した所定値 V_{ref} 以下か否かを判定し（ステップS3）、 V_{ref} 以下のときは、次にブレーキ操作量検出手段6で検出されたブレーキ操作量が所定値 B_{ref} 未満か否かを判定し（ステップS4）、 B_{ref} 未満のときは、検出されたブレーキ操作量にほぼ反比例して、ブレーキ操作量が大いときは小さい擬似クリープトルクが、ブレーキ操作量が小さいときは大きい擬似クリープトルクがモータ1から発生するように、コントローラ4によりインバータ3を制御する（ステップS5）。

【0026】これに対して、ステップS4において、検出されたブレーキ操作量が所定値 B_{ref} 以上のときは、運転車は車両を完全に停止させようとしていると判断して、モータ1から発生する擬似クリープトルクがゼロとなるように、コントローラ4によりインバータ3を制御する（ステップS6）。

【0027】一方、ステップS2において、アクセル操作検出手段7からアクセルオン信号が供給されている場合や、ステップS3において、車速検出手段8で検出された車速が所定値 V_{ref} を超える場合には、インバータ3を公知の通常走行モードで制御する（ステップS7）。

【0028】以上のように、本実施の形態では、シフトポジションが走行レンジにあって、アクセルが操作されておらず、かつ車速が所定値 V_{ref} 以下の状態にあるときには、ブレーキ操作量に応じて、ブレーキ操作量が所定値 B_{ref} 未満の領域では、ブレーキ操作量にほぼ反比例する擬似クリープトルクを発生させるようにしたので、内燃機関を用いたAT車と同様のフィーリングで、滑らかなクリープ走行を行わせることができると共に、ブレーキ操作量が所定値 B_{ref} 以上の領域では、擬似クリープトルクをゼロにするようにしたので、無駄なエネルギー消費を無くすことができ、車両の停止状態を安定に維持することができる。

【0029】（第2実施の形態）図4乃至図6は本発明による電気自動車の制御装置の第2実施の形態を示すもので、図4はブロック図、図5はブレーキ操作量と擬似クリープトルク発生量との関係を示すグラフ、図6は動作を説明するためのフローチャートである。

【0030】本実施の形態では、上記第1実施の形態の構成に、モータ1の回転方向を検出する回転方向検出手段9を付加して、その出力をコントローラ4に供給し、擬似クリープトルクを発生させる際に、回転方向検出手

段9で検出されるモータ1の回転方向と、シフトポジション検出手段5で検出されるシフトポジションでの走行方向とを比較して、両者が一致する場合には、図5に破線で示すように第1実施の形態と同様のパターン（便宜上、第1のパターンと言う）でブレーキ操作量にほぼ反比例した擬似クリープトルクを発生させ、両者が一致しない場合、即ち回転方向検出手段9で検出されるモータ1の回転方向が、シフトポジション検出手段5で検出されるシフトポジションでの走行方向と逆の場合には、第1のパターンをトルク増大方向にシフトさせた図5に実線で示す第2のパターンでブレーキ操作量にほぼ反比例した擬似クリープトルクを発生させるようにする。

【0031】なお、回転方向検出手段9は、車速検出手段8としてエンコーダやタコジェネレータを用いることにより、車速検出手段8と一体に構成することができる。

【0032】以下、図6に従って、本実施の形態の動作を更に詳細に説明する。先ず、コントローラ4において、第1実施の形態と同様に、シフトポジション検出手段5で検出されたシフトポジションが走行レンジにあるか否かを判定し（ステップS11）、走行レンジにある場合には、次にアクセル操作検出手段7からアクセルオフ信号が供給されているか否かを判定する（ステップS12）。

【0033】ここで、アクセルオフ信号が供給されている場合には、次に車速検出手段8で検出された車速が予め設定した所定値 V_{ref} 以下か否かを判定し（ステップS13）、 V_{ref} 以下のときは、次に回転方向検出手段9で検出されたモータ1の回転方向がシフトポジション検出手段5で検出されたシフトポジションでの走行方向と同じか否かを判定し（ステップS14）、同じ場合には、第1実施の形態と同様に、次にブレーキ操作量検出手段6で検出されたブレーキ操作量が所定値（ここでは、便宜上 B_{ref1} とする）未満か否かを判定して（ステップS15）、 B_{ref1} 未満のときは、図5に破線で示した第1のパターンに従って、検出されたブレーキ操作量にほぼ反比例する擬似クリープトルクをモータ1から発生させるように、コントローラ4によりインバータ3を制御する（ステップS16）。

【0034】これに対して、ステップS14において、回転方向検出手段9で検出されたモータ1の回転方向が、シフトポジション検出手段5で検出されたシフトポジションでの走行方向と逆の場合には、次にブレーキ操作量検出手段6で検出されたブレーキ操作量が所定値 B_{ref2} （ $B_{ref2} > B_{ref1}$ ）未満か否かを判定し（ステップS17）、 B_{ref2} 未満のときは、第1のパターンよりもトルクを増大させた図5に実線で示した第2のパターンに従って、検出されたブレーキ操作量にほぼ反比例する擬似クリープトルクをモータ1から発生させるように、コントローラ4によりインバータ3を

制御する（ステップS18）。

【0035】なお、ステップS15において検出されたブレーキ操作量が所定値Bref1以上のとき、あるいはステップS17において検出されたブレーキ操作量が所定値Bref2以上のときは、運転者は車両を完全に停止させようとしていると判断して、モータ1から発生する擬似クリープトルクをゼロとするように、コントローラ4によりインバータ3を制御する（ステップS19）。

【0036】また、ステップS12において、アクセル操作検出手段7からアクセルオン信号が供給されている場合や、ステップS13において、車速検出手段8で検出された車速が所定値Vrefを超える場合には、第1実施の形態と同様に、インバータ3を公知の通常走行モードで制御する（ステップS20）。

【0037】以上のように、本実施の形態では、ブレーキ操作量にほぼ反比例した擬似クリープトルクを発生させる際に、モータ1の回転方向がシフトポジションにおける走行方向と逆の場合には、発生させる擬似クリープトルクを増大させるようにしたので、第1実施の形態における効果に加えて、坂道での車両の後退を有効に阻止でき、安全性を高めることができる。

【0038】本発明は、上記第1及び第2実施の形態に限定されることなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば、図3や図6に示したフローチャートにおいて、走行レンジ、アクセルオフ、車速等の判定は、それらの順序を適宜変更したり、並列的に判定処理することも可能である。また、本発明は、モータ1として3相AC誘導電動機を用いるものに限らず、ブラシレスDCモータ等の公知のモータを用いる電気自動車に有効に適用することができる。

【0039】

【発明の効果】以上説明した本発明の電気自動車の制御装置によると、シフトポジションが走行レンジにあって、アクセルが操作されておらず、かつ車速が所定値以下の状態にあるときには、ブレーキ操作量にほぼ反比例

した擬似クリープトルクが発生するので、内燃機関を用いたAT車と同様のフィーリングで、滑らかなクリープ走行を実現でき、またブレーキ操作量が所定値以上のときは、擬似クリープトルクがゼロとなるので、無駄なエネルギー消費を無くすることができ、車両の停止状態を安定に維持することができる。

【0040】更に、モータの回転方向がシフトポジションにおける走行方向と逆の場合には、ブレーキ操作量にほぼ反比例して発生する擬似クリープトルクが増大するので、坂道での車両の後退を有効に阻止でき、安全性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による電気自動車の制御装置の第1実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施の形態におけるブレーキ操作量と擬似クリープトルク発生量との関係を示すグラフである。

【図3】第1実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】本発明による電気自動車の制御装置の第2実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図5】第2実施の形態におけるブレーキ操作量と擬似クリープトルク発生量との関係を示すグラフである。

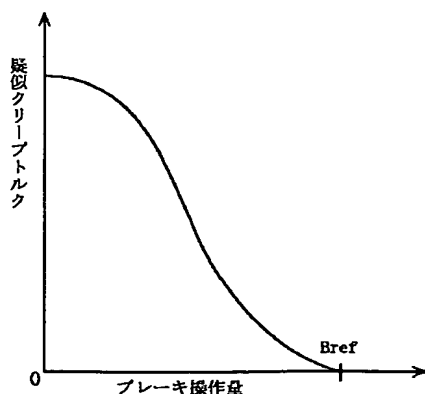
【図6】第2実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】従来の技術を説明するための図である。

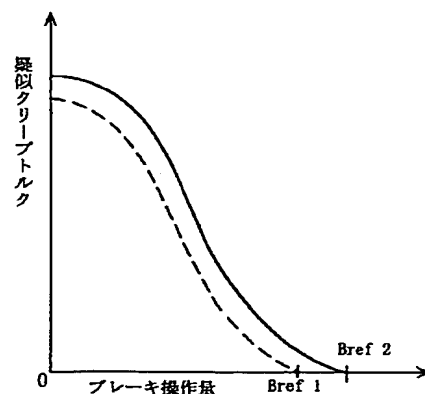
【符号の説明】

- 1 モータ
- 2 バッテリ
- 3 インバータ
- 4 コントローラ
- 5 シフトポジション検出手段
- 6 ブレーキ操作量検出手段
- 7 アクセル操作検出手段
- 8 車速検出手段
- 9 回転方向検出手段

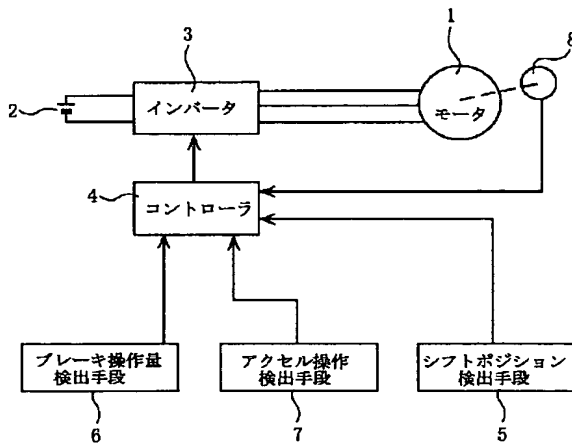
【図2】



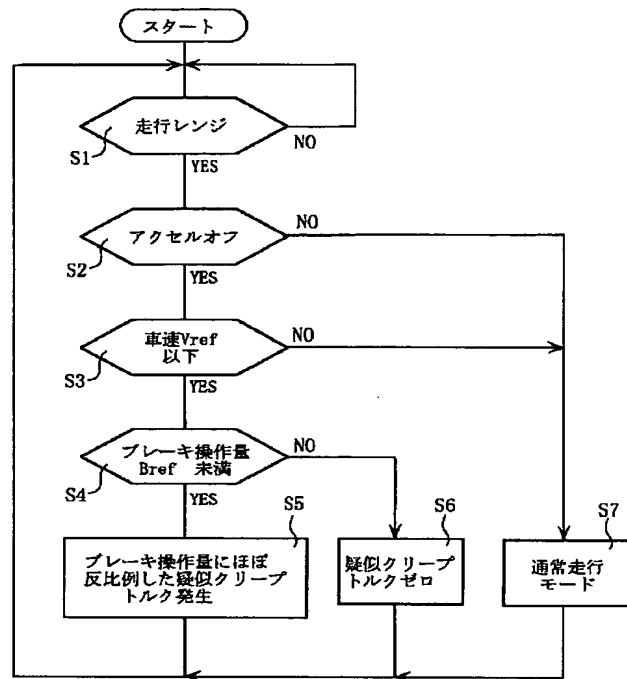
【図5】



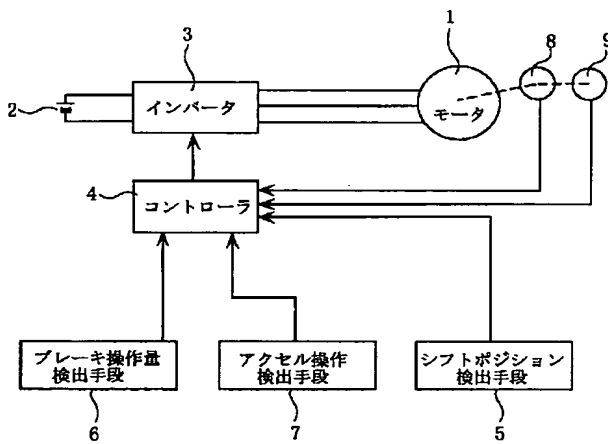
【図1】



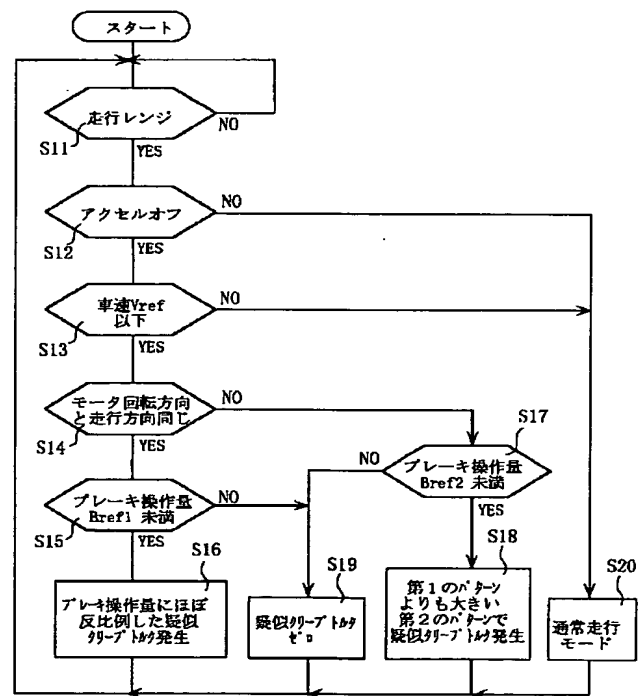
【図3】



【図4】



【図6】



【図7】

